Microcontroladores PIC16
- XM 116 -

Os melhores e mais modernos MÓDULOS DIDÁTICOS para um ensino tecnológico de qualidade.

Microcontroladores PIC16
- XM 116 -

INTRODUÇÃO

O mundo da eletrônica digital hoje não pode ser pensado sem a presença de microcontroladores. Estes componentes programáveis estão nas mais diversas aplicações, nas mais diversas áreas. Sua versatilidade permite realizar projetos rápidos e flexíveis e criar produtos mais práticos, baratos e inteligentes. É um assunto fundamental em qualquer curso, de nível médio ou superior, nas áreas de eletrônica, automação, computação e informática.

Dentre as linhas de microcontroladores disponíveis, de diversos fabricantes, talvez uma das mais populares seja a linha de microcontroladores PIC, da Microchip, dentro da qual uma das famílias mais utilizada é a PIC16. Tratam-se de microcontroladores com ótima relação custo-benefício, moderna arquitetura Harvard, uma variedade de periféricos que os tornam bastante atrativos a novos projetos. Esses componentes podem ser programados em linguagem Assembly ou C, e tem recursos com gravação e depuração *in-circuit*.

O kit XM116 – Microcontroladores PIC 16 foi desenvolvido para explorar o máximo dos recursos destes componentes. Baseado no PIC16F877A, um componente de 40 pinos e um dos mais completos da família, o kit trás uma série de aplicações de hardware que permitem o estudo dos conceitos fundamentais de microcontroladores e de programação. Mais ainda, permite explorar praticamente todos os periféricos desse microcontrolador: Timers, conversores AD, módulo PWM, portas seriais (RS232, SPI, I2C), e muito mais. Ele ainda é acompanhado do X-ICD2, que é muito mais que um gravador: além de permitir gravar quase todos os microcontroladores PIC, das diversas famílias, o X-ICD2 é um depurador, ou seja, permite executar o código passo-a-passo no microcontrolador, verificar valores de variáveis e portais durante a execução do código, adicionar pontos de parada (breakpoints), tudo isso com a aplicação sendo executada no kit.

Acompanhado de um consistente material didático este kit é uma solução completa para o ensino de microcontroladores. O curso de microcontroladores PIC16 foi desenvolvido com enfoque na linguagem Assembly. A apostila teórica trás os conceitos básicos de microcontroladores, técnicas de programação em linguagem assembly, funcionamento e utilização dos principais periféricos. O caderno de exercícios trás questões teóricas, exercícios resolvidos e propostos. O CD que acompanha o kit trás todos os softwares necessários ao uso do kit (software de distribuição liberada), além de manuais, esquemas elétricos, simulações e os exercícios de todas as aulas resolvidos.

- XM 116 Microcontroladores PIC16 -

CARACTERÍSTICAS

1. Bastidor Horizontal:
    - 1.1. Robusto e resistente a quedas
    - 1.2. Bastidor em aço carbono SAE 1010 com pintura eletrostática microtexturizada preta.
    - 1.3. Provido de fontes, pés de borracha e acessórios.
    - 1.4. Dimensões do bastidor: 370 x 320 x 80 mm (largura x profundidade x altura)
2. Fonte de alimentação:
    - 2.1. Saídas independentes
        - 2.1.1. +12V / 1A;
        - 2.1.2. +5V / 3A;
    - 2.2. Saídas protegidas contra curto e sobre corrente.
    - 2.3. Alimentação do bastidor para 110/220V (seleção automática), 50/60 Hz.
    - 2.4. Conexão com a rede prevê o aterramento através de tomada tripolar 2p+ terra;
    - 2.5. Carcaça e terra dos circuitos são conectados ao aterramento, para maior proteção.
3. Baseado no PIC16F877A:
    - 3.1. Memória Flash de 8k
    - 3.2. Memória RAM de 368k
    - 3.3. Memória EEPROM de256 bytes
    - 3.4. Conversor A/D de 10 bits (8 canais)
    - 3.5. Comparador analógico de tensões
    - 3.6. Comunicação assíncrona (UART)
    - 3.7. Comunicação síncrona (I2C e SPI)
    - 3.8. Watchdog timer
    - 3.9. Vários modos de oscilador
    - 3.10. 2 Módulos CCP (Captura, comparação e PWM)
    - 3.11. 3 Timer's (2 de 8 bits e 1 de 16 bits)

- XM 116 Microcontroladores PIC16 -

CARACTERÍSTICAS

4. Gravador/Depurador X-ICD2
   4.1. Compatível com ICD-2 Microchip
   4.2. Compatível com MPLAB
   4.3. Gravação:
      4.3.1. Do microcontrolador do kit *in-circuit* (sem necessidade de remoção do microcontrolador)
      4.3.2. De outros microcontroladores de diversas pinagens através de soquete especial.
   4.4. Depuração: execução do programa passo-a-passo e break points.
   4.5. Comunicação via USB
   4.6. Caixa plástica protetora.
5. Conexões:
   5.1. Conectores para acesso a todos os pinos do microcontrolador
   5.2. Conector para programar o PIC in-circuit (RJ11)
   5.3. Conector DB9 (RS232)
6. Configurações
   6.1. Diversos circuitos podem ser conectados a microcontrolador simultaneamente, ou desconectados para o uso outros circuitos ou ainda para uso do conector de acesso externo aos pinos de I/O
   6.2. Todas as configurações são feitas através de chaves tipo *dip switch*, dispensando o uso de jumpers ou cabos.
   6.3. As informações de configuração dos pinos de I/O estão gravadas na própria placa por serigrafia.
7. Recursos do kit
   7.1. Interface Homem-máquina e sinalização
      7.1.1. Oito (08) LEDs (convencionais)
      7.1.2. Oito (08) chaves (dip swicth)
      7.1.3. Seis (06) chaves push buttons ligados a pinos de função especial (reset, interrupções, temprorizados/contadores)
      7.1.4. Display LCD de 2 linhas por 16 colunas com backlight azul
      7.1.5. Display Gráfico 128x64 pixels com backlight azul (OPCIONAL)
      7.1.6. Quatro (04) displays de 7 segmentos multiplexados
      7.1.7. Teclado matricial de 16 teclas por varredura (4X4), com possibilidade de interrupção
      7.1.8. Um (01) buzzer piezoelétrico
      7.1.9. 2 LEDs bicolores
   7.2. Dispositivos de comunicação síncrona
      7.2.1. Memória EEPROM externa I2C
      7.2.2. Potenciômetro digital SPI
      7.2.3. Relógio de tempo real (RTC)
   7.3. Interface de comunicação serial

CARACTERÍSTICAS

7.4. Sistema de controle
- 7.4.1. Sensor de temperatura (LM35)
- 7.4.2. Resistência para aquecimento
- 7.4.3. Ventoinha para refrigeração (motor DC controlador por PWM)
- 7.4.4. Sensor de rotação da ventoinha (contador de pulsos)

7.5. Dispositivos analógicos
- 7.5.1. Potenciômetro para variação de nível de tensão em entrada do AD
- 7.5.2. Entradas digitais condicionadas:
  - 7.5.2.1. Entrada de tensão 0 a 10 Vdc
  - 7.5.2.2. Entrada de corrente 4 a 20 mA
  - 7.5.2.3. 2 entradas com ganho ajustável (de 1 a 10 vezes)
- 7.5.3. Conversor D/A a partir de PWM

7.6. Outros recursos
- 7.6.1. Dois (02) relés (contatos NA, NF e comum)
- 7.6.2. Lâmpada DC
- 7.6.3. Gerador de freqüência ajustável

8. Matriz de contato tipo “Proto Board” de 550 pontos embutida na placa

1.1 Softwares

O kit é totalmente compatível com o MPLAB IDE, da Microchip. Esse software, de livre distribuição, é usado para a criação de programas, simulação (no software), gravação e depuração(no kit).

Opcionalmente, podem ser desenvolvidos aplicações em linguagem C, utilizando o compilador PIC C Lite, da Hitech, que possui uma versão de livre distribuição junto ao MPLAB.

O Proteus é uma poderosa ferramenta de simulação e desenvolvimento de layouts. O Proteus pode ser integrado ao MPLAB, permitindo simular não só os programas desenvolvidos como também circuitos. Existe um plug-in do Proteus que permite simular circuitos e programas no MPLAB, mas não permite a criação de circuitos. Opcionalmente, podem ser fornecidas licenças do Proteus (consulte a Exsto Tecnologia para orçamentos).

- XM 116 Microcontroladores PIC16 -

COMPOSIÇÃO DO KIT

1.1 Pacote Básico

- Bastidor em aço carbono SAE 1010 com pintura eletrostática microtexturizada preta
- Gravador e Depurador X-ICD2
- Cabo de Alimentação do bastidor (Triplar - 2P+T)
- Cabo USB
- Cabo Serial (DB9/DB9)
- CD contendo
    - Manual de utilização e manutenção do kit
    - Apostila Teórica (cada cartão / módulo possui sua apostila de teoria e práticas)
    - Caderno de Experiências
    - Exemplos, manuais, apostila e softwares.

1.2 Opcionais

- Display Gráfico 128x64 pixels com backlight azul
- Conversor RS-232/USB
- Licença do PROTEUS + VSM PIC16

MATERIAL DIDÁTICO

1.1 Conteúdo teórico

1. Introdução aos sistemas computacionais
2. Arquitetura do PIC16
3. Ferramentas de desenvolvimento
4. Programando o PIC16F877A
    - 4.1. O set de instruções do PIC16
    - 4.2. Programação em Assembly
5. Portais de entrada e saída
6. Interrupções
7. LCD e Teclado
8. Display de 7 segmentos e Timers
9. Técnicas de otimização de código e Modos de baixo consumo
10. Recursos avançados
11. Periféricos:
    - 11.1. Comunicação serial: RS-232
    - 11.2. Periféricos Analógicos: Comparador e conversor A/D
    - 11.3. Módulo CCP: Captura, comparação e PWM
    - 11.4. Trabalhando com memórias EEPROM e FLASH internas
    - 11.5. Protocolos SPI e I2C

- XM 116 Microcontroladores PIC16 -

MATERIAL DIDÁTICO

1.2 Experiências

1. I/O: entrada e saída de dados;
2. Rotinas de delay: temporização por software;
3. LCD: utilização Display de Cristal Líquido de 16x2;
4. Teclado: utilização de teclado numérico tipo telefônico;
5. Interrupções: interrupção externa (INT) e por mudança de estado da porta;
6. Rotinas de tempo com Timer: temporização por interrupção;
7. EEPROM interna: memória de dados não volátil.
8. Comunicação serial
9. Comunicação I²C (memória EEPROM)
10. Comunicação SPI (potenciômetro digital)
11. PWM
12. ADC

1.3 Simulações

- Todas as experiências estão disponíveis para simulação em Proteus.